

Profesorowi Ludwikowi Borkowskiemu
z okazji
70-lecia urodzin
oraz 10-lecia pracy na
Katolickim Uniwersytecie Lubelskim

Koledzy i Uczniowie



STANISŁAW KAMIŃSKI

LUDWIK BORKOWSKI
JAKO KONTYNUATOR LOGICZNO-METODOLOGICZNYCH PRAC SZKOŁY LWOWSKO-WARSZAWSKIEJ

W utrzymaniu cennej tradycji szkoły logicznej, która działała w Warszawie i Lwowie w okresie międzywojennym, a której wielkie zasługi naukowe są powszechnie znane i uznawane, odgrywa niewątpliwie ważną rolę L. Borkowski[1]. Ujawniło się to zwłaszcza wtedy, gdy znalazł się od końca lat pięćdziesiątych do siedemdziesiątych w grupie logików skupiających się wokół czasopisma „Studia Logica" i nawiązujących bezpośrednio do tematów, które stanowiły przedmiot badań wspomnianej szkoły.

Profesor Borkowski podjął zagadnienia dotyczące: rachunków logicznych zarówno klasycznych, jak i modalnych (kontynuując prace J. Łukasiewicza, A. Tarskiego, S. Leśniewskiego i J. Słupeckiego), definicji i zdania analitycznego (kontynuując prace K. Ajdukiewicza) i systemów opartych wyłącznie na regułach (kontynuując prace S. Jaśkowskiego i Słupeckiego). Ponadto: 1° przetłumaczył z angielskiego na polski kilka artykułów Łukasiewicza tudzież opracował angielskie wydanie wyboru jego prac oraz dociekliwie i obszernie omówił jego monografię o sylogistyce Arystotelesa; 2° przeprowadził szczegółową analizę twórczości Ajdukiewicza; 3° wydatnie przyczynił się do upowszechnienia oryginalnych pomysłów logicznych Leśniewskiego.

Zgodnie też z intencjami logików szkoły lwowsko-warszawskiej, traktujących logikę w tradycji arystotelesowskiego Organonu jako narzędzie poznania i myślenia racjonalnego, rozwija logikę nie tyle dla jej bezpośrednich zastosowań w matematyce i technice, ile dla potrzeb metodologii nauk dedukcyjnych i empirycznych oraz w perspektywie rozwiązywania problematyki filozoficznej i dydaktycznej. Nie kieruje się panującą aktualnie modą na określone tematy, lecz zajmuje się zagadnieniami podstawowymi dla szeroko pojętej logiki, tudzież mającymi doniosłe konsekwencje dla filozofii i dydaktyki logiki. Znakomicie łączy podejścia formalne, semiotyczno-metodologiczne i filozoficzne[2]. Dlatego naukowa twórczość Borkowskiego, dotycząca tak wielu dzie-

[1] Por. opinię A. Mostowskiego z 3 IX 1969 r. Akta Personalne prof. L. Borkowskiego w Archiwum KUL.

[2] W. A. Pogorzelski w swej opinii z 30 XII 1979 mówi: „Ścisłe przeplatanie się nurtu formalnego i filozoficznego jest dość charakterystyczne dla twórczości naukowej prof. Borkowskiego". Archiwum KUL.

dzin, odznacza się dużym stopniem oryginalności i ogólności. Przez ponad 35 lat (w tym 25 lat jako samodzielny pracownik nauki) publikował prace szczególnie cenne dla rozwiązania fundamentalnych zagadnień przede wszystkim z logiki matematycznej, a następnie z logiki filozoficznej oraz filozofii logiki i nauki, a wreszcie historii logiki nowoczesnej tudzież dydaktyki logiki.

Ludwik Stefan Borkowski urodził się 7 sierpnia 1914 r. w Obroszynie koło Lwowa. Rodzice jego byli nauczycielami (ojciec zmarł w 1926 r., a matka w 1942 r.). W latach 1933-1938 studiował filozofię na Wydziale Humanistycznym Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, przy czym w ostatnim roku akademickim był młodszym asystentem i prezesem Studenckiego Koła Filozoficznego. Studia przerwał z powodu długotrwałej choroby. W okresie wojny był zatrudniony kolejno w Zakładzie Behringa, w agencji pocztowej w Zimnej Wodzie i jako nauczyciel w szkole podstawowej w Kozielnicach k. Lwowa. Dokończył studia w roku akad. 1945/46 na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, uzyskując dyplom magistra filozofii w zakresie logiki matematycznej z wynikiem bardzo dobrym na podstawie rozprawy pt. *Analiza rozwiązania antynomii podanego przez H. Behmanna*.

Po dwuletniej pracy w państwowym gimnazjum i liceum dla dorosłych we Wrocławiu podjął zajęcia dydaktyczne na Uniwersytecie Wrocławskim, gdzie pracował na Wydziałach: Matematyki, Fizyki i Chemii, Filozoficzno-Historycznym oraz Prawa. Ponadto prowadził zajęcia dydaktyczne na Wydziale Matematyczno-Fizycznym Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Opolu. Przeszedł kolejno stanowiska: starszego asystenta (1 IX 1948 – 31 XII 1950), adiunkta (1 I 1951 – 28 II 1961), docenta (1 III 1961 – 31 X 1973) i profesora nadzwyczajnego (1 XI 1973 – 30 IX 1975). W latach 1971-1975 był kierownikiem studium matematyki dla pracujących na Uniwersytecie Wrocławskim.

Od 1 X 1975 roku przeniósł się na Katolicki Uniwersytet Lubelski, gdzie na stanowisku profesora kierował Katedrą Logiki na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej aż do przejścia na emeryturę (1 X 1984 r.); nie przestał jednak prowadzić zajęć zleconych. W wyniku dotychczasowej działalności dydaktycznej wypromował ponad 50 magistrów i 4 doktorów oraz był recenzentem wielu rozpraw doktorskich tudzież kilku habilitacyjnych.

Osobowość Profesora Borkowskiego jako uczonego całkowicie harmonizuje z deontologią typową dla przedstawicieli szkoły lwowsko-warszawskiej. W całej swej aktywności badawczej daje wyraz przeświadczeniu, że misja uczonego zobowiązuje go do realizacji wzniosłych norm moralnych. Uważa, że praca naukowa to nie tylko zawód. Uczeni bowiem mają więcej niż inni wiedzy, a nadto skutki ich działalności naukowo-wychowawczej odgrywają wyjątkową rolę w kulturze. Dlatego mają większą niż przedstawiciele innych zawodów odpowiedzialność. Temu głęboko humanistycznemu przekonaniu dodaje zawsze motywację chrześcijańską. Zgodnie z tym najważniejszą funkcją profesora winna być służba prawdzie obiektywnej zarówno w badaniach,

jak i działalności dydaktyczno-pedagogicznej. Warunkiem zaś realizacji tej funkcji jest wolność nauki i rzetelność pracy.

Profesor na te sprawy kładzie zawsze szczególny akcent. W badaniach, nauczaniu i wychowywaniu stara się być niezależny od wszelkich nacisków administracyjnych czy też układów personalnych. W imię rzetelności zaś z ogromną troską dąży do jasnego, ścisłego i należycie uzasadnionego przedstawienia rezultatów swej pracy. Dba o to, aby stanowczość głoszonej tezy była wprost proporcjonalna do stopnia jej uzasadnienia. Żąda od siebie i uczniów odpowiedzialności za każde wypowiedziane lub napisane słowo. Wysoko ceni sobie samodzielność myślenia i związany z tym krytycyzm, ale łączy to z niezmiernym szacunkiem dla uznanych autorytetów, zwłaszcza logików szkoły lwowsko-warszawskiej. Wymaga bardzo mocnych argumentów jako podstawy do krytyki ich twierdzeń. Zawsze również ma szacunek dla oponentów w dyskusjach naukowych, który płynie nie z lęku przed przykrościami albo z relatywizmu lub obojętności wobec prawdy, lecz z bezstronności i wieloaspektowości spojrzenia oraz aksjologicznej afirmacji godności człowieka[3].

Zgodnie z dziedzictwem szkoły lwowsko-warszawskiej chce wychowywać nie tylko logików naukowców, lecz także logików nauczycieli. Dlatego wiele uwagi poświęca zarówno zagadnieniom z dydaktyki logiki, jak też sprawom praktycznego jej nauczania. W stosunku do uczniów jest więc zawsze ogromnie wymagający, ale życzliwy. Uderzająca jest sumienność Profesora w odbywaniu zajęć dydaktycznych; rzadko zdarzało się, aby mogły przepaść jakieś wykłady, a tym bardziej zajęcia ćwiczeniowe. Na egzaminach niemal drobiazgowo kontrolował wiedzę, ale stopni niedostatecznych unikał, pozwalając na dodatkowe poprawienie egzaminu. Na radach wydziału walczył o jak najpełniejsze uwzględnienie programu wykształcenia logicznego studentów i jego realizację. Okazuje się nie tylko nauczycielem logiki, lecz także jej apostołem.

Ze szczególnym zainteresowaniem i troską odnosi się do tzw. młodszych pracowników nauki. Stara się zabezpieczyć jak najlepsze warunki pracy w Katedrze wszystkim, których uważa za wartościowych współpracowników. Atoli ostro tępi nieobowiązkowość, niesystematyczność i brak gorliwości w kształceniu studentów. Od zabierających głos w jakiejś sprawie żąda kompetencji, walcząc z dyletantyzmem i powierzchownym traktowaniem zagadnień. Nigdy nie żałuje czasu zainteresowanym logiką na konsultacje w różnej postaci, a szczególnie na dokładne czytanie i dyskutowanie tekstów przygotowywanych przez nich prac naukowych. Zawsze bierze czynny udział w życiu akademickim, okazując zwłaszcza wiele zainteresowania dla gościnnych

[3] Znamienne w tej sprawie są opinie H. Mehlberga i B. Gaweckiego z 1948 r. podkreślające, że „Borkowski [...] człowiek samodzielnie myślący i w myśleniu niezależny [...] mający poważne zainteresowania zagadnieniami filozoficznymi [...] zdolny i chętny do pracy [...] wzięte na siebie obowiązki spełnia sumiennie". Archiwum KUL.

wykładów, jakie miewają profesorowie nie tylko logiki, lecz także innych dziedzin szeroko pojętej filozofii[4].

Przebieg działalności naukowej L. Borkowskiego od strony formalnej charakteryzuje się równoległymi, wzajemnie wspierającymi i uzupełniającymi się badaniami w kilku dziedzinach logiki, tudzież stopniowym poszerzaniem i doskonaleniem wyników. Stopień naukowy doktora otrzymał Profesor na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego 21 III 1951 r. na podstawie rozprawy pt. *O definicjach analitycznych i syntetycznych*. W następnych latach prowadził dociekania dotyczące głównie dydaktycznego usprawnienia dowodów i metod sprawdzania formuł logicznych oraz uogólnienia pojęcia i roli kwantyfikatorów w budowaniu systemów logiko-matematycznych.

Docenturę przyznano (25 VI 1960) Profesorowi po habilitacji przeprowadzonej na podstawie zespołu prac: 1) o kwantyfikatorach właściwych I; 2) systemy rachunku zdań i rachunku funkcyjnego o jednym terminie pierwotnym; 3) sprowadzenie arytmetyki do typikalnej logiki bez aksjomatu nieskończoności i typikalnej wieloznaczności stałych arytmetycznych. W końcu lat pięćdziesiątych również zaczął się zajmować Profesor rachunkami modalnymi oraz (z J. Słupeckim) założeniową metodą budowania systemów dedukcyjnych i historią logiki współczesnej (nowszymi rachunkami zdań tudzież dorobkiem J. Łukasiewicza w dziedzinie logiki formalnej i metalogiki). Wszystkie powyższe osiągnięcia pozwoliły na opublikowanie (1959 r.) wspólnie ze Słupeckim skryptu pt. *Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości*, który później jako podręcznik był czterokrotnie wydawany oraz tłumaczony na języki rosyjski i angielski[5].

Następne kilkanaście lat poświęcił L. Borkowski analizom podstawowych pojęć logicznych (matrycy, implikacji, definicji, zdania analitycznego, uzasadniania dedukcyjnego), których pełniejsza determinacja pozwoliła mu udoskonalić pewne teorie formalne oraz rozwiązać wiele zagadnień z ogólnej metodologii nauk i teorii poznania. Jednocześnie kontynuował dociekania nad charakterystyką i zastosowaniami kwantyfikatorów właściwych, zasady abstrakcji tudzież zerojedynkowej metody sprawdzania. Ponadto wchodząc (od 1965 r.) w skład redakcji „Studia Logica", historycznie opracował twórczość K. Ajdu-

[4] Kilka słów wypada dodać na temat życia rodzinnego Profesora. W 1952 roku ożenił się z Longiną Drużyńską, z którą ma czworo dzieci. Sprawy życia rodzinnego traktuje z ogromną troską, szczególnie wiele zainteresowania poświęcając rozwojowi intelektualnemu dzieci. Mimo nękających Profesora przewlekłych chorób i mimo zajęć naukowo-dydaktycznych (nawet ponadetatowych) zawsze znajduje czas dla najpełniejszego uczestnictwa w życiu rodzinnym.

[5] W związku z pierwszym wydaniem (1963 r.) Minister Szkolnictwa Wyższego przyznał (1 X 1964 r.) Profesorowi i J. Słupeckiemu zespołową nagrodę stopnia II „za szczególne osiągnięcia w dziedzinie autorstwa wyróżniających się podręczników". Prof. Borkowski został także członkiem Polskiego Towarzystwa Filozoficznego oraz Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

kiewicza (założyciela i naczelnego redaktora tej serii) w zakresie logiki i metodologii nauk oraz zastosowań logiki do zagadnień filozoficznych. A wreszcie napisał dla humanistów dwa nowe podręczniki: *Logika formalna. Systemy logiczne. Wstęp do metalogiki* (1970 i 1977[2] oraz rozszerzone tłumaczenie niemieckie w 1976 i 1977 r.) i wielokrotnie wydawane *Elementy logiki formalnej* (1972 i 1980[5]), za które otrzymał kolejno od ministra szkolnictwa wyższego nagrodę indywidualną II stopnia (1972 r.) i nagrodę indywidualną III stopnia (1974 r.). W tym czasie (25 X 1973 r.) uchwałą Rady Państwa przyznano L. Borkowskiemu tytuł naukowy profesora nadzwyczajnego nauk matematycznych[6].

Po przejściu do pracy dydaktycznej w Katolickim Uniwersytecie Lubelskim (1975 r.) kontynuował Profesor badania związane z aksjomatyczną teorią konsekwencji, intuicyjną interpretacją logiki trójwartościowej Łukasiewicza, rachunkami nazw, klasyczną definicją prawdy i z logikami nieklasycznymi. Nie licząc redakcji poprawionych i poszerzonych wydań dawnych podręczników, opracował (1980) *Wiadomości z logiki formalnej* opublikowane w *Elementach filozofii* A. B. Stępnia. W 1978 r. przestał być członkiem redakcji „Studia Logica" (uczestniczył w redagowaniu 21 numerów), a wszedł do Komitetu Redakcyjnego „Roczników Filozoficznych" (zeszyt poświęcony filozofii teoretycznej). Jest także inicjatorem i współredaktorem wydawanej przez Towarzystwo Naukowe KUL książki *Studies in Logic and Theory of Knowledge* (Lublin 1985 r.). Od 1976 r. jest czynnym członkiem tegoż Towarzystwa, a w latach 1982-1984 był członkiem Komitetu Nauk Filozoficznych PAN. Dnia 30 IX 1980 r. Minister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki zatwierdził uchwałę Senatu KUL o nadaniu L. Borkowskiemu tytułu naukowego profesora zwyczajnego.

Syntetycznie przedstawiając najważniejsze wyniki badań naukowych L. Borkowskiego, można je skupić wokół następujących tematów naczelnych: kwantyfikatory, logiczne rachunki nieklasyczne oraz niektóre podstawowe pojęcia i procedury metodologiczne. Zwieńczeniem niejako osiągnięć na powyższe tematy są całościowe ujęcia logiki i opracowania historyczne.

Niewątpliwie centralnym i najbardziej wielostronnie opracowanym tematem są kwantyfikatory. Z rozpraw L. Borkowskiego poświęconych temu przedmiotowi można złożyć pełną i znakomitą monografię. W szkole logicznej Łukasiewicza przywiązywano dużą wagę do badań mających na celu uogólnienie pojęć i minimalizację aksjomatycznych założeń teorii logicznych. Profesor tym właśnie zagadnieniom poświęcił wiele prac, które w sposób istotny wzbogacają naszą wiedzę o naturze i funkcjach tak zdawałoby się dobrze

[6] Uchwałą Rady Państwa odznaczony również został za „nienaganną pracę pedagogiczną" Złotym Krzyżem Zasługi (25 IX 1973 r.) i Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski (11 IX 1974 r.).

znanej stałej jak kwantyfikator[7]. Za pomocą dość ogólnej techniki pokazuje sposób, w jaki można z pomocą jednego terminu, tzw. kwantyfikatora ogólnego o ograniczonym zakresie, zdefiniować klasyczne spójniki oraz zwykły kwantyfikator ogólny. Stanowi to wynik nieoczekiwany i bardzo mocny. Powiedzieć coś zasadniczo nowego i ciekawego w zakresie możliwości klasycznych spójników zdaniowych i kwantyfikatorów jest doprawdy niełatwo. Przy tym użyta tu metoda formalna pozwala na wykorzystanie jej przy rozwiązywaniu innych zagadnień.

Dokładniej daje się to przedstawić tak: L. Borkowski najpierw wprowadza i definiuje pojęcie n-argumentowego kwantyfikatora właściwego i ilościowego oraz dowodzi kilku twierdzeń o charakterystycznych własnościach takich kwantyfikatorów. Na tej podstawie przyporządkowuje n-argumentowym kwantyfikatorom właściwym funkcje zwane macierzami kwantyfikatorowymi. Funkcje te przyporządkowują wartości logiczne klasom n-wyrazowych ciągów wartości logicznych. Podaje przy tym semantyczną interpretację tego pojęcia oraz zasadę budowy tabelek matrycowych, które przedstawiają takie funkcje. Wnikliwie analizując zaś rolę zmiennej związanej przez kwantyfikator, dochodzi do sformułowania zasady niezależności kategorii semantycznej kwantyfikatora od kategorii semantycznej zmiennej związanej przez ten kwantyfikator. Następnie wprowadza pojęcie funktorowej i kwantyfikatorowej podmacierzy macierzy n-argumentowego kwantyfikatora właściwego oraz formułuje metodę tworzenia takich podmacierzy do badania związków definiowalności n-argumentowych funktorów prawdziwościowych i (n-1)-argumentowych kwantyfikatorów właściwych za pomocą n-argumentowych kwantyfikatorów właściwych. Dowodzi się przy tym pewnych twierdzeń dotyczących takich związków definiowalności. Rozpatrując zaś kwantyfikatory jedno- i dwuargumentowe, określa pozytywność, negatywność[8], ogólność i szczegółowość tych pierwszych oraz dowodzi twierdzenia o liczbie dwuargumentowych kwantyfikatorów właściwych, z których każdy wystarcza do zdefiniowania wszystkich funktorów prawdziwościowych i pozostałych kwantyfikatorów właściwych.

Wszystkie powyższe rezultaty pozwalają mu udoskonalić strukturę teorii logiko-matematycznych. Przede wszystkim buduje (metodą aksjomatyczną i założeniową) system rozszerzonego rachunku zdań i system węższego rachunku predykatów, każdy z nich oparty na jedynym terminie pierwotnym, którym jest kwantyfikator dwuargumentowy. Opierając się na koncepcji dwuwartościowych macierzy kwantyfikatorowych formułuje zero-jedynkową metodę mechanicznego sprawdzania nie tylko wyrażeń węższego jednoargumen-

[7] Znany logik amerykański H. Leblanc, omawiając rozprawę Borkowskiego o kwantyfikatorach właściwych pisze: „wyniki tej pracy powinny wejść do każdego współczesnego podręcznika logiki". Zob. „The Journal of Symbolic Logic", 32(1967) 262-263.

[8] Ważna jest rola kwantyfikatorów negatywnych, gdyż mogą być terminami pierwotnymi rachunku kwantyfikatorów dzięki definiowalności z ich pomocą funktora negacji.

towego rachunku predykatów, lecz także wyrażeń bezkwantyfikatorowego systemu algebry Boole'a oraz schematów sylogistyki Arystotelesa. A wreszcie koncepcja kwantyfikatorów ilościowych daje się wykorzystać do ugruntowania arytmetyki liczb naturalnych w logice, co należy uznać za ogromnie interesujący rezultat z dziedziny filozofii matematyki. Borkowski wykazuje bowiem, że arytmetykę liczb naturalnych można sprowadzić (bez aksjomatu nieskończoności i typikalnej wieloznaczności stałych arytmetycznych!)[9] do odpowiednio rozszerzonego systemu prostej teorii typów. Wyrażenia denotujące liczby naturalne wprowadza się w postaci kwantyfikatorów ilościowych. Dokonuje się tego w następujący sposób. System prostej teorii typów rozszerza się, wprowadzając zmienne reprezentujące kwantyfikatory oraz stałe i zmienne należące do kategorii semantycznej funktorów zdaniotwórczych, których argumenty należą do kategorii semantycznej kwantyfikatorów. Przyjmując w tak rozszerzonym systemie aksjomat ekstensjonalności dla kwantyfikatorów denotujących liczby kardynalne oraz odpowiednie definicje, dowodzi się twierdzenia Fregego, iż dla każdej liczby naturalnej *n* istnieje dokładnie *n* liczb naturalnych, które są od niej mniejsze. Następnie podaje się dowód akcjomatów systemu arytmetyki liczb naturalnych Peany (nie odwołując się do aksjomatu nieskończoności systemu teorii typów!).

Logiki nieklasyczne budzą wiele kontrowersji, zwłaszcza co do ich adekwatnej (w stosunku do pewnych intuicji i zastosowań) interpretacji. L. Borkowski ze szczególnym zamiłowaniem, które stopniowo wzrastało, zajął się tym tematem (mimo że ostatnio logika filozoficzna jest w Polsce słabo reprezentowana), osiągając cenne formalnie i filozoficznie rezultaty. Najpierw dokonał bardzo głębokiej i oryginalnej analizy formalnej modalnych funktorów konieczności i możliwości. Pokazał, że dopiero odpowiednio rozszerzony język aksjomatycznego rachunku zdań z kwantyfikatorami (zbudowanego przez Łukasiewicza i Tarskiego) jest w stanie użyczyć środków do zdefiniowania terminów modalnych. Rozszerzenie to polega na wprowadzeniu zmiennych zdaniowych ze wskaźnikami (reprezentujących formy logiczne zdań) oraz wzmocnieniu aksjomatem orzekającym istnienie wyrażeń zdaniowych spełnionych przez jedne, a nie spełnionych przez inne indywidua; w tak powstałym systemie zawarte są wszystkie logiki modalne Lewisa, nawet S5. Nawiązując do tych ustaleń zbudował pewne układy reguł założeniowych dla systemów ścisłej implikacji S4 i S5, intuicjonistycznego rachunku zdań oraz sylogistyki arystotelesowskiej, podając dowód równoważności tych systemów założeniowych z odpowiednimi systemami aksjomatycznymi[10]. Sformułował

[9] Typikalnej wieloznaczności stałych arytmetycznych uniknie się, jeśli przyjmie się zasadę niezależności kategorii semantycznej kwantyfikatora od kategorii semantycznej zmiennej związanej przez ten kwantyfikator.

[10] Poczynił także interesujące uwagi na temat implikacji materialnej i ścisłej oraz okresu warunkowego, co pozwoliło rozważyć przydatność systemu ścisłej implikacji do formalizowania wnioskowań dedukcyjnych.

także skróconą metodę zerojedynkową sprawdzania (za pomocą ciągów zerojedynkowych) wyrażeń poprawnie zbudowanych w systemie S5 oraz podał intuicyjną jej interpretację.

Wszystko to pozwala uchwycić intencje i intuicje modalistów w sposób znacznie głębszy, niż udawało się to dotąd autorom modalnych rachunków zdaniowych. Dlatego na tle światowej nadprodukcji systemów modalnych, których liczba i różnorodność nie wydaje się uzasadniona żadnymi poważnymi względami poznawczymi, przedstawione osiągnięcia Profesora wyróżniają się pozytywnie. Nie ulegając bowiem pokusie zbudowania jeszcze jednego systemu aksjomatycznego zdań modalnych, dał przede wszystkim syntaktyczną charakterystykę pojęć modalnych, która na gruncie syntaktycznie traktowanego rachunku zdań oraz idei Lewisa zamyka zagadnienie[11].

Szczególnie jednak filozoficznie cenne są dociekania dotyczące intuicyjnej interpretacji logiki trójwartościowej Łukasiewicza. Po wnikliwej analizie ustaleń i założeń pracy Słupeckiego, Brylla i Prucnala, w której Łukasiewicza intencje na temat wartości logicznej zdań o zdarzeniach przyszłych zostały przetłumaczone na język rachunku zdań, pokazuje, że formalizacja ta jest niepełna (gdyż nie pozwala uzyskać bezpośrednio tabelki najważniejszego spójnika, to jest implikacji), a nawet wadliwa. Opierając się na pewnych spostrzeżeniach A. N. Priora wykazuje bowiem, iż rekonstrukcja dokonana przez tych trzech autorów prowadzi do następstw wyraźnie nie do przyjęcia. Reformalizuje przeto omawiane intuicje w sposób klarowny i przekonywający w postaci rachunku, który dla spójników niemodalnych (C K A N) ma matrycę adekwatną, będącą kwadratem matrycy klasycznej. Stanowi to – moim zdaniem – wynik zaskakujący, gdyż podważa filozoficzne podstawy wielkiego gmachu formalnego logik wielowartościowych Łukasiewicza. Prawdopodobnie intuicje leżące u podwalin tych logik nie prowadzą do systemów, które bogacą narzędzia poznania filozoficznego.

Wiele uwagi poświęcił Borkowski pewnym podstawowym pojęciom i operacjom metodologicznym. W związku z rachunkami logicznymi rozpatrywał tzw. matrycowe reguły, precyzując pojęcie matrycowej reguły rachunku zdań i dowodząc pewnych ogólnych twierdzeń o systemach matrycowych reguł rachunku zdań. Okazał przy tym, że różne klasyczne rachunki zdań można oprzeć na układach tych reguł, które formułują związki dające się odczytać z tabelek matrycowych funktorów rachunku zdań, będących terminami pierwotnymi tych rachunków. W ontologii Leśniewskiego podał definicję operatora deskrypcyjnego, która pozwala tam udowodnić kilka interesujących twierdzeń z teorii deskrypcji. Jest to ważne, gdyż wprowadzanie deskrypcji w węższym rachunku predykatów z identycznością natrafia na trudności (np. operatora tego w tym systemie nie można zdefiniować). A wreszcie dzięki

[11] Por. cytowaną opinię W.A. Pogorzelskiego o dorobku naukowym L. Borkowskiego.

opracowanej metodzie założeniowej zbudował jako fragment ontologii Leśniewskiego nowoczesny, stosunkowo bogaty pojęciowo, założeniowy system bezkwantyfikatorowy rachunku nazw (ważna formalna definicja nazwy). Jego funktory są odpowiednikami słów i wyrażeń kwantyfikujących, które występują w języku potocznym. W systemie tym scharakteryzowano bez użycia kwantyfikatorów także funktor „jest", który w ontologii Leśniewskiego występuje jako wyrażenie pierwotne[12].

Nawiązując do Tarskiego aksjomatycznej teorii konsekwencji wprowadził pojęcie konsekwencji dowolnej mocy i dla tej konsekwencji udowodnił uogólnione twierdzenie Lindenbauma. Następnie ustaliwszy stosunek pojęć konsekwencji i wynikania logicznego (i odpowiednich pojęć pochodnych) na gruncie aksjomatycznej teorii konsekwencji rozszerzonej o aksjomaty, w których występuje termin denotujący zbiór wyrażeń prawdziwych w jakimś modelu, okazuje, jak można uogólnić aksjomatyczną teorię konsekwencji, wzbogacając ją o semantyczne pojęcie wynikania logicznego. A wreszcie, stwierdzając, że teoria konsekwencji wyznaczana bywa przez klasyczny rachunek zdań, rozszerza ją przez dołączenie aksjomatów charakteryzujących kwantyfikatory; aksjomaty te można dołączyć także do układu aksjomatów teorii konsekwencji wyznaczonej przez nieklasyczne rachunki zdań.

Niezwykle ważkie znaczenie dla semiotyki i metodologii nauk mają wyniki badań dotyczące definicji. Profesor określił definicje analityczne i syntetyczne za pomocą pojęć zaczerpniętych z metodologii systemów dedukcyjnych bez posługiwania się pojęciem znaczenia wyrażeń, dzięki czemu rozróżnienie tych definicji przybrało wreszcie ścisłą postać. W świetle podanych określeń rozpatrzył różne zagadnienia oplatające się wokół definicji, m.in. cel i metodę ich wprowadzania oraz związek między przekładalnością a niesprzecznością i nietwórczością definicji nominalnych (przez to pogłębił pojęcie tych ostatnich). Sformułował też pewien sposób ujmowania definicji warunkowych, tudzież wskazał na możliwość sformułowania pojęcia definicji na gruncie aksjomatycznej teorii konsekwencji. Ważne jest to, że rozważania o definicji połączył ze sprawami ogólniejszymi, które dotyczą uzasadniania dedukcyjnego i zdań analitycznych. Odkrył nowy sposób wprowadzania definicji (w dostatecznie bogatych systemach) przez dowodzenie ich za pomocą odpowiednio sformułowanej reguły opuszczania kwantyfikatora szczegółowego. A wszystkie powyższe ustalenia są tego rodzaju, że nikt zajmujący się ogólną teorią definicji nie może ich pominąć.

Wiele prac poświęcił L. Borkowski budowie systemu dedukcyjnego opartego wyłącznie na regułach. Metoda dowodów założeniowych, a dokładniej

[12] Należy dodać, że Borkowski formułuje i dowodzi także pewnych ogólnych twierdzeń o najmniejszych zbiorach zamkniętych ze względu na klasy relacji, co jest ważne dla metodologii nauk.

mówiąc pewna wersja tej metody (pochodząca od Jaśkowskiego) stała się przedmiotem zabiegów uogólniających i doskonalących oraz instrumentem-zwornikiem wielu osiągnięć Profesora. Rozpatrzył kilka interesujących konsekwencji związanych z faktem stosowania tej metody. Podał ogólną charakterystykę reguł dedukcyjnych (zarówno reguł dołączania nowych wierszy, jak też reguł tworzenia dowodów). Przedstawił nową koncepcję wprowadzania definicji do systemu, co pozwoliło uprościć definicję zdania analitycznego (w sensie syntaktycznym) sformułowaną przez G. Fregego. Jest to po prostu zdanie dające się udowodnić tylko za pomocą reguł logicznych, których charakterystykę podaje[13]. Na gruncie tego określenia oraz zaproponowanego sposobu wprowadzania definicji rozwiązuje się trudności, jakie rodzą się przy uzasadnianiu zdań analitycznych, a na jakie zwrócił uwagę Ajdukiewicz (np. gdy zdanie zawiera termin zdefiniowany). Przy tej okazji okazał Profesor, że oprócz pojęcia wnioskowania dedukcyjnego można wprowadzić pojęcie uzasadniania dedukcyjnego, które jest dowodzeniem twierdzeń wyłącznie za pomocą reguł logicznych, bez korzystania w ich dowodzie z jakichś uprzednich twierdzeń.

Na koniec trzeba powiedzieć o jeszcze jednej ważnej kontynuacji przez L. Borkowskiego tradycji szkoły lwowsko-warszawskiej – o próbach nowoczesnego ujęcia klasycznej definicji prawdy. Dotąd nie podano współczesnego odpowiednika klasycznej definicji prawdy nie posługując się pojęciem spełniania, gdyż uważano, że trzeba założyć „istnienie stanu rzeczy" jako obiektu *sui generis*. Profesor okazuje niesłuszność takiego stanowiska, ponieważ stan rzeczy można potraktować jako pewnego rodzaju relację (przy szerszym rozumieniu tego terminu)[14], oraz formułuje w terminach logiki współczesnej tę wersję klasycznej definicji prawdy, w myśl której zdanie jest prawdziwe wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje stan rzeczy opisywany przez to zdanie. Wreszcie w związku z pojęciem prawdy pozostają korygujące uwagi o zasadzie dwuwartościowości oraz jej roli w rachunkach klasycznych i logikach wielowartościowych.

Już stałe nawiązywanie do tradycji szkoły lwowsko-warszawskiej skłaniało Borkowskiego do bardziej syntetycznego zainteresowania się najnowszymi osiągnięciami logiki. Atoli dokonał on czegoś znacznie więcej. Z ogromną erudycją historyczną i dociekliwie scharakteryzował nowoczesne dzieje niektórych działów logiki (ujęć sylogistyki, rachunków zdań) tudzież dorobek naukowy niektórych logików (Łukasiewicza i Ajdukiewicza). Ponadto przedstawiając stan badań przy poszczególnych problemach, dołączał krótkie spostrzeżenia historyczne.

---

[13] W tym znaczeniu tezy arytmetyki liczb naturalnych są (wbrew Kantowi i Russellowi) zdaniami analitycznymi.

[14] Przy tej okazji warto wspomnieć, że Profesor uogólnił zasadę abstrakcji na relacje symetryczne i aliotranzytywne (które nie muszą być zwrotne), co rozszerza możliwości stosowania tej zasady w naukach empirycznych.

I ostatnie już, lecz nie mniej ważne, pole logicznego dorobku Profesora – podręczniki. Rzadko się zdarza, by logik twórczo pracujący w zakresie formalnych rachunków miał tak duże jak Borkowski osiągnięcia w zakresie publikacji dydaktycznych związanych z uprawianą dyscypliną[15]. Przeznaczone przede wszystkim dla studentów filozofii *Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości*, pisane wraz z J. Słupeckim, są pierwszym drukowanym podręcznikiem, w którym wykład oparty jest na dowodach założeniowych, podanych niezwykle prosto i przejrzyście. Cenne są też uwagi historyczne na temat poszczególnych reguł dowodzenia. Natomiast *Logika formalna* zawiera obszerne, ale zwarte przedstawienie rachunków logicznych, poprzedzone wstępem semiotyczno-metodologicznym, a zakończone podstawowymi wiadomościami z teorii systemów dedukcyjnych. Obok na wskroś nowoczesnego traktowania materiału przy każdej niemal okazji podane są wzmianki o odnośnych najnowszych wynikach badań logicznych oraz wskazana interesująca problematyka, jaka jeszcze pozostaje do rozwiązania. Na szczególne podkreślenie zasługuje znakomite pod względem dydaktycznym opracowanie klasycznych systemów logiki (sposoby dowodzenia i rozstrzygania formuł). Oryginalnym zaś wkładem do literatury podręcznikowej jest wielce informatywne, a zarazem jasne, przedstawienie nieklasycznych rachunków logicznych, sylogistyki Arystotelesa, ontologii Leśniewskiego i wiadomości o antynomiach. O dydaktycznych zaletach tego podręcznika niech świadczy wydanie jego przekładu w NRD i RFN oraz pięciokrotne wydanie jakby jego skrótu pt. *Elementy logiki formalnej*.

Zamykając te szkicowo zarysowane uwagi o Borkowskim jako logiku, trzeba zaakcentować bardzo bliskie pokrewieństwo jego stylu myślenia ze stylem logików szkoły lwowsko-warszawskiej. Uderza zwłaszcza jego, coraz rzadziej dziś spotykana, szerokość horyzontów myślowych i rozległość zainteresowań (obejmujących także filozofię!), pomysłowość w stawianiu i rozwiązywaniu zagadnień, precyzja i prostota sformułowań, dydaktyczne walory ujęć całościowych[16] oraz niezwykła dbałość o zachowanie szczytnych zasad moralnych, które obowiązują uczonego i wychowawcę. Wyniki jego wielostronnej działalności akademickiej, w której harmonijnie łączy twórcze odkrycia z umiejętnością ich dydaktycznego podania, pozwalają zaliczyć go do najwybitniejszych nauczycieli akademickich młodszego pokolenia w Polsce. Jedynie „osobista skromność bez śladu samoreklamy sprawia, że jego nazwisko jest mniej znane szerszej publiczności niż nazwiska wielu mniej od niego wybitnych jednostek”[17].

---

[15] Por. cytowaną opinię W.A. Pogorzelskiego o dorobku naukowym L. Borkowskiego.

[16] Por. opinię J. Słupeckiego z dn. 15 V 1969 r. o dorobku naukowym L. Borkowskiego. Archiwum KUL.

[17] Zob. opinię T. Czeżowskiego z dn. 7 VI 1969 r. o dorobku naukowym L. Borkowskiego. Archiwum KUL.